

WO 2005/034301 A1

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2005年4月14日 (14.04.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/034301 A1

(51)国際特許分類7: H01S 5/323, H01L 33/00, 21/205

(21)国際出願番号: PCT/JP2004/014461

(22)国際出願日: 2004年9月24日 (24.09.2004)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:

特願2003-333217 2003年9月25日 (25.09.2003) JP
特願2004-065163 2004年3月9日 (09.03.2004) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72)発明者: および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 川口 靖利 (KAWAGUCHI, Yasutoshi). 嶋本 敏幸 (SHIMAMOTO, Toshitaka). 石橋 明彦 (ISHIBASHI, Akihiko). 木戸口 勲 (KIDOGUCHI, Isao). 横川 俊哉 (YOKOGAWA, Toshiya).

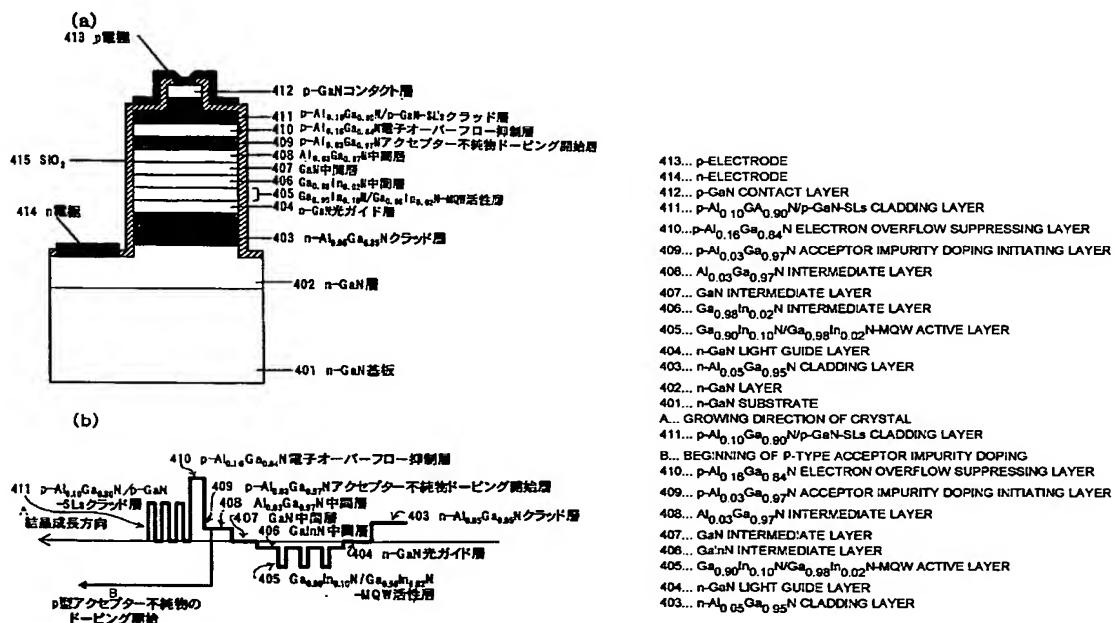
(74)代理人: 奥田 誠司 (OKUDA, Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大阪証券取引所ビル10階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54)Title: NITRIDE SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54)発明の名称: 硼化物半導体素子およびその製造方法



413.. p-ELECTRODE
 414.. n-ELECTRODE
 412.. p-GaN CONTACT LAYER
 411.. $p\text{-Al}_{0.10}\text{Ga}_{0.90}\text{N}$ p-GaN-SLs CLADDING LAYER
 410.. $p\text{-Al}_{0.16}\text{Ga}_{0.84}\text{N}$ ELECTRON OVERFLOW SUPPRESSING LAYER
 409.. $p\text{-Al}_{0.03}\text{Ga}_{0.97}\text{N}$ ACCEPTOR IMPURITY DOPING INITIATING LAYER
 408.. $\text{Al}_{0.03}\text{Ga}_{0.97}\text{N}$ INTERMEDIATE LAYER
 407.. GaN INTERMEDIATE LAYER
 406.. $\text{Ga}_{0.98}\text{In}_{0.02}\text{N}$ INTERMEDIATE LAYER
 405.. $\text{Ga}_{0.90}\text{In}_{0.10}\text{N}/\text{Ga}_{0.98}\text{In}_{0.02}\text{N}$ -MQW ACTIVE LAYER
 404.. n-GaN LIGHT GUIDE LAYER
 403.. $n\text{-Al}_{0.05}\text{Ga}_{0.95}\text{N}$ CLADDING LAYER
 402.. n-GaN LAYER
 401.. n-GaN SUBSTRATE
 A.. GROWING DIRECTION OF CRYSTAL
 411.. $p\text{-Al}_{0.10}\text{Ga}_{0.90}\text{N}$ p-GaN-SLs CLADDING LAYER
 B.. BEGINNING OF P-TYPE ACCEPTOR IMPURITY DOPING
 410.. $p\text{-Al}_{0.16}\text{Ga}_{0.84}\text{N}$ ELECTRON OVERFLOW SUPPRESSING LAYER
 409.. $p\text{-Al}_{0.03}\text{Ga}_{0.97}\text{N}$ ACCEPTOR IMPURITY DOPING INITIATING LAYER
 408.. $\text{Al}_{0.03}\text{Ga}_{0.97}\text{N}$ INTERMEDIATE LAYER
 407.. GaN INTERMEDIATE LAYER
 406.. $\text{Ga}_{0.90}\text{In}_{0.10}\text{N}/\text{Ga}_{0.98}\text{In}_{0.02}\text{N}$ -MQW ACTIVE LAYER
 405.. n-GaN LIGHT GUIDE LAYER
 403.. $n\text{-Al}_{0.05}\text{Ga}_{0.95}\text{N}$ CLADDING LAYER

(57)Abstract: Disclosed is a nitride semiconductor device comprising a p-type nitride semiconductor layer, an n-type nitride semiconductor layer, and an active layer interposed between the p-type nitride semiconductor layer and the n-type nitride semiconductor layer. The p-type nitride semiconductor layer has a first p-type nitride semiconductor layer containing Al and Mg, and a second p-type nitride semiconductor layer containing Mg. The first p-type nitride semiconductor layer is arranged between the active layer and the second p-type nitride semiconductor layer. The second p-type nitride semiconductor layer has a band gap larger than that of the first p-type nitride semiconductor layer.

[続葉有]



SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明の窒化物半導体素子、 p 型窒化物半導体層、 n 型窒化物半導体層、および、前記 p 型窒化物半導体層と前記 n 型窒化物半導体層との間に挿まれている活性層を備えている。 p 型窒化物半導体層は、A1およびMgを含む第1 p 型窒化物半導体層と、Mgを含む第2 p 型窒化物半導体層とを有している。第1 p 型窒化物半導体層は、前記活性層と第2 p 型窒化物半導体層との間に位置しており、第2 p 型窒化物半導体層は、第1 p 型窒化物半導体層のバンドギャップよりも大きなバンドギャップを有している。